МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2025.04.24 09:24:09 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор
А.Ф. Бутенко

« 24 » апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б1.О.20 Биоорганическая химия

Направление подготовки: 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Профиль: «Технология продуктов общественного питания»

Факультеты: Инженерно-технологический

Кафедра: Агрономии и селекции с-х культур

Форма обучения: очная, заочная

Квалификация выпускника – бакалавр

Зерноград-2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от «17» августа 2020 г. № 1041.

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «26» ноября 2020 г. № 1456.

3. Учебный план по профилю подготовки «Технология продуктов общественного питания» (год начала подготовки 2024) одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
Протокол № 6 от « 19» февраля 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры «Агрономия и селекция сельскохозяйственных культур».
Протокол № 7 от « 25 » марта 2025 г.

Заведующий кафедрой к.с.-х.н., доцент В.Б. Хронюк

Рабочая программа учебной дисциплины рекомендована к использованию на заседании методической комиссии по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» Инженерно-технологического факультета
Протокол №5 от 28.03.2025 г.

Председатель методической комиссии
д.т.н., доцент А.Н. Глобин

Разработчик:
к.х.н., доцент С.В. Посохова

Содержание

с.

1. Вводная часть……. 4
1.1 Цели и задачи освоения дисциплины……..... 4
1.2 Место дисциплины в структуре ОПОП 4
1.3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины 5
2.Основная часть……..... 6
2.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы……... 6
2.2. Содержание учебной дисциплины(модуля)……..... 7
2.2.1.Разделы учебной дисциплины (модуля) виды учебной деятельности и формы контроля…….. 8
2.2.2. Лабораторный практикум 10
2.2.3. Практические занятия 12
2.3. Самостоятельная работа студента…….. 14
3. Образовательные технологии……. 16
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)……. 17
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…… 17
4.2. Примерные темы курсовых работ (если предусмотрены)…… 21
4.3. Примерные темы рефератов (эссе) (если предусмотрены) 21
4.4. Варианты индивидуальных домашних заданий 21
4.5. Варианты контрольных заданий……. 22
4.6. Список экзаменационных вопросов. 24
4.7. Вопросы к экзамену 25
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)……. 26
5.1. Основная литература…… 26
5.2 Дополнительная литература……. 26
5.3 Базы данных, информационно-справочные материалы, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы……... 27
5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса 27
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся 28
6.Материально-техническое обеспечение дисциплины……..... 28
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины 30
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей учебной программы дисциплины

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Цели освоения учебной дисциплины:

Теоретическая и практическая подготовка студентов по основным (фундаментальным) разделам биоорганической химии с учетом современных тенденций развития химической науки, что обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Учебная дисциплина «Биоорганическая химия» относится к базовой части.
Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: неорганическая и органическая химия, математика, информатика

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного освоения следующих изучаемых дисциплин: биохимия, пищевая химия, микробиология

1.3. . Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Способен использовать фундаментальные разделы естественных наук для анализа процессов, происходящих при переработке пищевого сырья и хранения продуктов питания	Знать: номенклатуру, методы получения, физические и химические свойства основных классов органических соединений; механизмы протекания органических реакций и влияние заместителей на реакционную способность органических соединений; Уметь: давать определение основным понятиям курса, использовать принципы номенклатуры органических соединений для составления их названий, использовать представления о строении органических соединений для прогнозирования их свойств, обоснованно выбирать методику проведения синтеза, выделения, очистки и идентификации индивидуального органического соединения, назвать его, по формуле предположить наиболее характерные химические свойства, механизмы реакций, решать комплексные задачи; Владеть: методиками проведения синтезов, выделения, очистки и идентификации индивидуальных органических веществ;

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестры №3
1		2	3
Аудиторные занятия (всего)		80	80
В том числе:			
Лекции (Л)		16	16
Практические занятия (ПЗ)		32	32
Лабораторные работы		32	32
Самостоятельная работа студента(СРС) (всего)		37	37
В том числе:			
Работа с литературой		17	17
Оформление отчетов по лабораторным работам		10	10
Подготовка к текущим практическим занятиям		10	10
СРС в период промежуточной аттестации		27	27
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З) Зачет с оценкой (ЗО)		
	Экзамен (Э)	Э	Э
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	144	144
	зач. единиц	4	4

Заочная форма обучения

Вид работы		**Всего часов/ зач. единиц**	**Семестры №4**
1		**2**	**3**
Аудиторные занятия (всего)		16	16
В том числе:			
Лекции (Л)		4	4
Практические занятия (ПЗ)		6	6
Лабораторные работы		6	6
Самостоятельная работа студента(СРС) (всего)		119	119
В том числе:			
Индивидуальные расчетно-графические работы		20	20
Оформление отчетов по лабораторным работам		12	12
Подготовка к текущим практическим занятиям		18	18
Работа с литературой		69	69
СРС в период промежуточной аттестации		9	9
Вид промежуточной аттестации	Зачет (З) Зачет с оценкой (ЗО)		
	Экзамен (Э)	Э	Э
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	144	144
	зач. единиц	4	4

2.2. Содержание учебной дисциплины (модуля)

Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3
3	Модуль 1. Типы реакций и реагентов в органической химии. Механизмы органических реакций.	Типы реакций и реагентов в органической химии. Механизмы органических реакций, их связь с электронным и пространственным строением реагирующих веществ и условиями проведения реакций. Карбонильные соединения. Реакции нуклеофильного присоединения у тригонального атома углерода: реакции карбонильных соединений с водой, спиртами, тиолами, аминами и их производными. Сравнительная реакционная способность альдегидов и кетонов. Реакции окисления и восстановления карбонильных соединений. Реакции Канниццаро и альдольной конденсации. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Реакции нуклеофильного замещения у тригонального атома углерода. Окси- и оксо-кислоты как важнейшие представители гетерофункциональных соединений. Стереоизомерия и химические свойства окси- и оксо-кислот.
3	Модуль 2. Углеводы	Моносахариды: классификация, строение, цикло-цепная таутомерия. Важнейшие представители моносахаридов: глюкоза, галактоза, рибоза, дезоксирибоза, фруктоза. Реакции моносахаридов: образование и гидролиз О-гликозидов и N-гликозидов, избыточное алкилирование, фосфорилирование, окисление и восстановление. Полисахариды.
3	Модуль 3. Белки и нуклеиновые кислоты. .	Аминокислоты: изомерия, строение, кислотно-основные свойства. Важнейшие реакции аминокислот. Пептиды и белки. Амины: связь между строением и основностью. Важнейшие реакции аминов. Мочевина и уреиды. Биогенные аминоспирты: коламин, холин и их производные. Биологически активные гетероциклические соединения. Нуклеиновые основания и принцип их комплементарности. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК). Первичная и вторичная структура нуклеиновых кислот. Нуклеозиды и нуклеотиды. АТФ, АДФ, АМФ. Неомыляемые липиды: терпены, каротиноиды, стероиды. Современные физико-химические методы исследования органических соединений

2.2.1. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра)*
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2.	3	4	5	6	7	8
3	Модуль 1. Типы реакций и реагентов в органической химии. Механизмы органических реакций.	6	10	10	14	40	• отчеты по самостоятельной работе 2, 4, 6 нед. • отчеты по лабораторным работам 1, 3, 5 нед.
	Модуль 2. Углеводы	6	10	10	14	40	• отчеты по самостоятельной работе 8, 10нед. • отчеты по лабораторным работам 7, 9, 11, нед. • контрольная работа№1,12 нед
	Модуль 3. Белки и нуклеиновые кислоты.	4	12	12	9	37	• отчеты по самостоятельной работе 14, 16 нед • отчеты по лабораторным работам 13, 15, 16 нед. • контрольная работа№2
	Экзамен				27	27	•
	ИТОГО:	16	32	32	64	144	

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2.	3	4	5	6	7	8
4	Модуль 1. Типы реакций и реагентов в органической химии. Механизмы органических реакций.	-	2	2	39	43	• отчеты по самостоятельной работе. • отчеты по лабораторным работам
	Модуль 2. Углеводы	2	2	2	39	45	• отчеты по самостоятельной работе отчеты по лабораторным работам
	Модуль 3. Белки и нуклеиновые кислоты.	2	2	2	41	47	• отчеты по самостоятельной работе • отчет по контрольной работе
	Экзамен				9	9	
	ИТОГО:	**4**	**6**	**6**	**128**	**144**	

2.2.2. Лабораторный практикум
Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	**2**	**3**	**4**
3	Модуль 1. Типы реакций и реагентов в органической химии. Механизмы органических реакций.	Лабораторная работа №1 Биологически важные реакции электрофильного присоединения, электрофильного замещения и элиминирования. Лабораторная работа №2 Биологически важные реакции нуклеофильного замещения, нуклеофильного присоединения, и элиминирования, нуклеофильного присоединения- элиминирования, радикального замещения. Лабораторная работа №3 Изучение химических свойств гетерофункциональных соединений.	2 4 4
	Модуль 2. Углеводы	Лабораторная работа №4 Окислительно-восстановительные свойства веществ. Лабораторная работа №5 Свойства биологически активных гетероциклических соединений. Лабораторная работа №6 Строение и свойства углеводов.	2 4 4
	Модуль 3. Белки и нуклеиновые кислоты.	Лабораторная работа №7 Строение и свойства аминокислот, пептидов и белков. Лабораторная работа №8 Нуклеиновые кислоты и их структурные компоненты. Лабораторная работа №9 Изучение свойств липидов и их структурных компонентов.	4 4 4
	ИТОГО:		**32**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	**2**	**3**	**4**
4	Модуль 1. Типы реакций и реагентов в органической химии. Механизмы органических реакций.	Лабораторная работа №1 Биологически важные реакции электрофильного присоединения, электрофильного замещения и элиминирования.	2
	Модуль 2. Углеводы	Лабораторная работа №2 Строение и свойства углеводов.	2
	Модуль 3. Белки и нуклеиновые кислоты.	Лабораторная работа №3 Изучение свойств липидов и их структурных компонентов.	2
	ИТОГО:		**6**

2.2.3 Практические занятия

Очная форма обучения

	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	№ ПЗ	Наименование практических занятий	Всего часов
3	Модуль 1. Типы реакций и реагентов в органической химии. Механизмы органических реакций.	1	Типы реакций и реагентов в органической химии. Механизмы органических реакций.	2
		2	Карбонильные соединения. Реакции нуклеофильного присоединения у тригонального атома углерода: реакции карбонильных соединений с водой, спиртами, тиолами, аминами и их производными.	4
		3	Карбоновые кислоты и их функциональные производные.	4
	Модуль 2. Углеводы	4	Моносахариды: классификация, строение, цикло-цепная таутомерия. Важнейшие представители моносахаридов: глюкоза, галактоза, рибоза, дезоксирибоза, фруктоза.	6
		5	Реакции моносахаридов: образование и гидролиз O-гликозидов и N-гликозидов, избыточное алкилирование, фосфорилирование, окисление и восстановление.	2
		6	Контрольная работа № 1	2
	Модуль 3. Белки и нуклеиновые кислоты.	7	Аминокислоты: изомерия, строение, кислотно-основные свойства. Важнейшие реакции аминокислот. Пептиды и белки. Амины: связь между строением и основностью. Важнейшие реакции аминов.	6
		8	Биологически активные гетероциклические соединения. Нуклеиновые основания и принцип их комплементарности. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК).	4
		9	Контрольная работа № 2	2
ИТОГО:				32

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	№ ПЗ	Наименование практических занятий	Всего часов
4	Модуль 1. Типы реакций и реагентов в органической химии. Механизмы органических реакций.	1	Типы реакций и реагентов в органической химии. Механизмы органических реакций. Карбонильные соединения. Реакции нуклеофильного присоединения у тригонального атома углерода: реакции карбонильных соединений с водой, спиртами, тиолами, аминами и их производными.	2
4	Модуль 2. Углеводы	2	Моносахариды: классификация, строение, циклоцепная таутомерия. Важнейшие представители моносахаридов: глюкоза, галактоза, рибоза, дезоксирибоза, фруктоза.	2
4	Модуль 3. Белки и нуклеиновые кислоты.		Аминокислоты: изомерия, строение, кислотно-основные свойства. Важнейшие реакции аминокислот. Пептиды и белки.	2
ИТОГО:				6

2.3. Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

Очная форма обучения

Виды СРС:

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
3	Модуль 1. Типы реакций и реагентов в органической химии. Механизмы органических реакций.	Подготовка к практическим занятиям № 1,2,3,	6
		Оформление отчетов по лабораторным работам № 1,2,3	4
		Работа с литературой	4
	Модуль 2. Углеводы	Подготовка к практическим занятиям №4,5	6
		Оформление отчетов по лабораторным работам №4,5,6	4
		Работа с литературой	4
	Модуль 3. Белки и нуклеиновые кислоты.	Подготовка к практическому занятию №6,7	2
		Оформление отчетов по лабораторным работам №7,8,9	2
		Работа с литературой	5
	Экзамен	Промежуточная аттестация	27
ИТОГО:			64

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	**2**	**3**	**4**
4	Модуль 1. Типы реакций и реагентов в органической химии. Механизмы органических реакций.	Подготовка к практическим занятиям	6
		Оформление отчетов по лабораторным работам	6
		Работа с литературой	22
		Выполнение контрольной работы	6
	Модуль 2. Углеводы	Работа с литературой	24
		Оформление отчетов по лабораторным работам	6
		Подготовка к практическим занятиям	6
		Выполнение контрольной работы	6
	Модуль 3. Белки и нуклеиновые кислоты.	Подготовка к практическому занятию	6
		Работа с литературой	23
		Выполнение контрольной работы	8
	Экзамен	Подготовка к экзамену	9
ИТОГО:			128

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ семестра	**Виды учебной работы**	**Образовательные технологии**	**Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)**
1	2	3	4
3	Практические занятия	Решение практико-ориентированных задач	групповое

Занятия в интерактивной форме в объеме:

Практические занятия– 32 часов;

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1	2	3	4
3	Практические занятия	Решение практико-ориентированных задач	групповое

Занятия в интерактивной форме в объеме:

Практические занятия– 4 часа;

- В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:
- - электронная информационно-образовательная среда Института;
- - групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- - групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- - онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- - видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск)

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Очная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
			Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6
3	Т атт.	Типы реакций и реагентов в органической химии. Механизмы органических реакций, их связь с электронным и пространственным строением реагирующих веществ и условиями проведения реакций. Карбонильные соединения. Реакции нуклеофильного присоединения у тригонального атома углерода: реакции карбонильных соединений с водой, спиртами, тиолами, аминами и их производными. Сравнительная реакционная способность альдегидов и кетонов. Реакции окисления и восстановления карбонильных соединений. Реакции Канниццаро и альдольной конденсации. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Реакции нуклеофильного замещения у тригонального атома углерода. Окси- и оксо-кислоты как важнейшие представители гетерофункциональных соединений. Стереоизомерия и химические свойства окси- и оксо-кислот.	Собеседование по результатам выполнения лабораторных работ №1,2,3 Проверка индивидуального домашнего задания№1	3	15
	Т атт.	Моносахариды: классификация, строение, цикло-цепная таутомерия. Важнейшие представители моносахаридов: глюкоза, галактоза, рибоза, дезоксирибоза, фруктоза. Реакции моносахаридов: образование и гидролиз О-гликозидов и N-гликозидов, из-	Собеседование по результатам выполнения лабораторных работ		

		быточное алкилирование, фосфорилирование, окисление и восстановление. .	№4,5,6 Контрольная работа № 1 Проверка индивидуального домашнего задания№2	6 3	5 15
	Т атт	Аминокислоты: изомерия, строение, кислотно-основные свойства. Важнейшие реакции аминокислот. Пептиды и белки. Амины: связь между строением и основностью. Важнейшие реакции аминов. Мочевина и уреиды. Биогенные аминоспирты: коламин, холин и их производные. Биологически активные гетероциклические соединения. Нуклеиновые основания и принцип их комплементарности. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК). Первичная и вторичная структура нуклеиновых кислот. Нуклеозиды и нуклеотиды. АТФ, АДФ, АМФ. Неомыляемые липиды: терпены, каротиноиды, стероиды. Современные физико-химические методы исследования органических соединений	Собеседование по результатам выполнения лабораторных работ №7,8,9 Контрольная работа № 2 Проверка индивидуального домашнего задания№3	5 3	3 15
	Пр. атт.	экзамен	билеты	3	20

Заочная форма обучения

№ семестра	**Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*)**	**Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)**	**Оценочные средства**		
			Форма	**Количество вопросов и заданий**	**Кол-во независимых вариантов**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
3	Т атт.	Типы реакций и реагентов в органической химии. Механизмы	Собеседование по		

		органических реакций, их связь с электронным и пространственным строением реагирующих веществ и условиями проведения реакций. Карбонильные соединения. Реакции нуклеофильного присоединения у тригонального атома углерода: реакции карбонильных соединений с водой, спиртами, тиолами, аминами и их производными. Сравнительная реакционная способность альдегидов и кетонов. Реакции окисления и восстановления карбонильных соединений. Реакции Канниццаро и альдольной конденсации. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Реакции нуклеофильного замещения у тригонального атома углерода. Окси- и оксо-кислоты как важнейшие представители гетерофункциональных соединений. Стереоизомерия и химические свойства окси- и оксо-кислот.	результатам выполнения лабораторных работ		
	Т атт.	Моносахариды: классификация, строение, цикло-цепная таутомерия. Важнейшие представители моносахаридов: глюкоза, галактоза, рибоза, дезоксирибоза, фруктоза. Реакции моносахаридов: образование и гидролиз О-гликозидов и N-гликозидов, избыточное алкилирование, фосфорилирование, окисление и восстановление. .	Собеседование по результатам выполнения лабораторных работ		
	Т атт	Аминокислоты: изомерия, строение, кислотно-основные свойства. Важнейшие реакции аминокислот. Пептиды и белки. Амины: связь между строением и основностью. Важнейшие реакции аминов. Мочевина и уреиды. Биогенные аминоспирты: коламин, холин и их производные. Биологически активные гетероциклические соединения. Нуклеиновые основания и	Проверка контрольной работы	10	30

		принцип их комплементарности. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК). Первичная и вторичная структура нуклеиновых кислот. Нуклеозиды и нуклеотиды. АТФ, АДФ, АМФ. Неомыляемые липиды: терпены, каротиноиды, стероиды. Современные физико-химические методы исследования органических соединений			
	Пр. атт.	экзамен	билеты	3	20

4.2. Примерные темы курсовых проектов (работ)

(не предусмотрены)

4.3. Примерные темы рефератов (эссе),

(не предусмотрены)

4.4. Варианты индивидуальных домашних заданий:

Вариант 1

1. Напишите в развернутом виде структурные формулы следующих углеводородов и назовите их по рациональной номенклатуре и номенклатуре ИЮПАК. Укажите сколько первичных, вторичных, третичных и четвертичных углеродных атомов в каждом соединении:

а) $(CH_3)_2(CH)_2(C_2H_5)_2$,

б) $(CH_3)_2CCH(CH_3)$

2. Напишите структурные формулы следующих соединений и назовите их по номенклатуре ИЮПАК:

а) метилизопропилтрет.бутилметан,

б) метилэтилацетилен.

3. Напишите структурные формулы следующих соединений и назовите их по рациональной номенклатуре:

а) 2,2,3-триметилбутан,

б) 3,4-диметилгексен-3.

4.Составьте структурные формулы всех изомеров, имеющих состав C_5H_{12}. Назовите их по рациональной номенклатуре и номенклатуре ИЮПАК. Укажите сколько в каждом из них первичных, вторичных, третичных атомов углерода

5.Составьте структурные формулы всех изомеров ароматических углеводородов, имеющих состав $C_8H_{10,}$ и дайте им все возможные названия.

6. Из пропилового спирта рядом химических превращений получите н.гексан

7. Получите ацетилен двумя способами.

8. Напишите уравнения реакций взаимодействия 2-метилпропена с бромом, бромистым водородом, серной кислотой с последующим гидролизом полученного соединения.

9. Осуществите следующие превращения:

$$\text{2-метилпропан} \xrightarrow{Cl_2,hv} A \xrightarrow{KOH\,(сп.р-р)} B \xrightarrow{Br_2} C$$

10. Напишите уравнение реакции окисления этилена перманганатом калия в нейтральной среде (реакция Вагнера).

4.5. Варианты контрольных заданий (работ)

Контрольная работа №1.

Тест

1. Верны ли следующие суждения о жирах?

А. К жирам относятся сложные эфиры одноатомных спиртов и карбоновых кислот.

Б. Жиры — это сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот.

1) верно только А;
2) верно только Б;
3) верны оба суждения;
4) оба суждения неверны.

2. Верны ли следующие суждения о жирах?

А. Процесс гидролиза жиров происходит исключительно в организме.

Б. Жиры подвергаются реакции этерификации.

1) верно только А;
3) верны оба суждения;
2) верно только Б;
4) оба суждения неверны.

3. В реакцию гидрирования вступают жиры, образованные глицерином и кислотой:

1) CH_3COOH;
3) $C_{17}H_{35}COOH$;
2) $C_{17}H_{33}COOH$;
4) $C_{15}H_{31}COOH$.

4. Жиры не растворяются:

1) в бензине;
2) в диэтиловом эфире;
3) в бензоле;
4) в воде.

5. Мыло образуется в результате реакции:

1) этерификации спирта и карбоновой кислоты;
2) гидролиза жиров в присутствии щелочи;
3) гидрогенизации жиров;
4) гидролиза жиров под действием воды.

6. Верны ли следующие суждения об углеводах?

А. Крахмал и клетчатка относятся к полисахаридам.

Б. Молекула глюкозы содержит ОН-группы.

1) верно только А;
2) верны оба суждения;
3) верно только Б;
4) оба суждения неверны.

7. Верны ли следующие суждения о химических свойствах глюкозы?

А. Химические свойства глюкозы обусловлены наличием функциональных групп.

Б. Глюкоза не вступает в реакцию с гидроксидом меди (II).

1) верно только А;
3) верны оба суждения;
2) верно только Б;
4) оба суждения неверны.

8. Среди перечисленных моносахаридов укажите *кетогексозу*:

1) глюкоза
2) фруктоза
3) рибоза
4) дезоксирибоза.

9. *Лактоза* относится к группе:
1) моносахаридов
2) дисахаридов
3) полисахаридов
4) не относится к углеводам
10. *Фруктозу* иначе называют:
1) молочным сахаром
2) фруктовым сахаром
3) инвертным сахаром
4) тростниковым сахаром.
11. Качественной реакцией на *глюкозу* является реакция с:
1) $Cu(OH)_2$
2) $FeCl_3$
3) $I_{2(раствор)}$
4) CuO
12. Крахмал не взаимодействует с
1) йодом
2) гидроксидом меди (П)
3) водой в присутствии кислот
4) водой в присутствии ферментов
13. Реакция «серебряного зеркала» характерна для каждого из двух веществ:
1) глюкозы и формальдегида
2) сахарозы и глицерина
3) глюкозы и глицерина
4) сахарозы и формальдегида
14. Полисахаридом является
1) глюкоза
2) рибоза
3) сахароза
4) крахмал
15. Газообразным продуктом спиртового брожения глюкозы является
1) CH_4
2) $C0_2$
3) 0_2
4) CO

2. Напишите уравнение реакции *глюкозы* с водородом (восстановление до спирта).
3. Напишите уравнение реакции гидролиза *сахарозы.*
4. Какой объем этилового спирта (плотность 0,8 г/мл) можно получить спиртовым брожением глюкозы, полученной гидролизом 324 г крахмала? Стадия гидролиза протекает с количественным выходом (то есть 100%), массовая доля выхода этанола в стадии брожения составляет 90%.
5. Какую массу триолеата глицерина необходимо подвергнуть гидролизу для получения 42,3 г олеиновой кислоты?

Контрольная работа №2.

Вариант 1

1. Напишите структурные формулы не менее трех веществ, отвечающих составу $C_4H_80_2$ и относящихся не менее чем к двум классам веществ. Для одного из них составьте структурные формулы двух гомологов. Дайте названия всем веществам и укажите классы, к которым они относятся.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 — C_6H_5N0_2 \rightarrow C_6H_5NH_2 \rightarrow [C_6H_5NH_3]C1$$

Укажите условия проведения реакций, дайте названия всем веществам в приведенной схеме.

3. В трех нумерованных пробирках находятся растворы глюкозы, этаналя, крахмального клейстера. Составьте план распознавания веществ и необходимые реакции.
4. Из 6,4 г метанола и необходимого количества муравьиной кислоты получили 10 г сложного эфира. Сколько процентов это составляет от теоретически возможного выхода?

4.6. Список экзаменационных вопросов.

1. Определение, объекты и методы изучения, основные задачи, направления развития и перспективы биоорганической химии, ее связь с другими химическими и нехимическими науками.
2. Особенности биомолекул.
3. Строение, номенклатура и классификация α-аминокислот. Стереохимия и физические свойства α-аминокислот. Химические свойства α-аминокислот по группе COOH. Химические свойства α-аминокислот по группе NH_2. Химические свойства α-аминокислот по одновременно по группам COOH и NH_2. Способы получения α-аминокислот.
4. Номенклатура и классификация пептидов и белков. Значение белков и пептидов. Строение пептидной связи. Структурная организация белков и пептидов: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры.
5. Физические и химические свойства белков. Цветные реакции белков. Кислотный и щелочной гидролизы пептидов и белков. Определение аминокислотного состава в аминокислотных анализаторах.
6. Пептидный синтез и его стратегия.
7. Дыхательные ферменты (гемоглобин и миоглобин).
8. Инсулин. Методы синтеза, биологическая роль.
9. Понятие о ферментах и механизме их действия. Модели типа «ключ–замок» и индуцированного соответствия. Классификация ферментов. Факторы, влияющие на ферментативную активность.
10. Строение и номенклатура нуклеозидов и нуклеотидов.
11. Азотистые основания ДНК и РНК. Макроэргические связи. Причины их существования.
12. Химические свойства ДНК, РНК и их структурных компонентов. Вторичная структура ДНК и РНК. Третичная структура РНК. Конформации нуклеотидных цепей и их компонентов.
13. Биологическая роль нуклеиновых кислот.
14. Строение, классификация и номенклатура углеводов.
15. Стереохимия и конформации углеводов. Формулы Фишера и Хеуорса. *Цикло-оксо*-таутомерия моносахаридов.
16. Химические свойства открытых форм моносахаридов.
17. Химические свойства циклических форм моносахаридов.
18. Олигосахариды (сахароза, мальтоза, целлобиоза, лактоза,).
19. Полисахариды: крахмал, целлюлоза, хитин, гликоген.
20. Методы установления строения углеводов. Превращение углеводов в организме.
21. Классификация липидов. Жирные кислоты, фосфолипиды, жиры.
22. Классификация витаминов. Витамины групп A, B, C, D, E, H, K, F, N, P, Q и U. Витамины A и C. Биологическое значение.

4.7. Вопросы к экзамену

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Определение, объекты и методы изучения, основные задачи, направления развития и перспективы биоорганической химии, ее связь с другими химическими и нехимическими науками. Особенности биомолекул.	ОПК-2.2
2	Строение, номенклатура и классификация α-аминокислот. Стереохимия и физические свойства α-аминокислот. Химические свойства α-аминокислот по группе COOH. Химические свойства α-аминокислот по группе NH_2. Химические свойства α-аминокислот по одновременно по группам COOH и NH_2. Способы получения α-аминокислот.	ОПК-2.2
3	Номенклатура и классификация пептидов и белков. Значение белков и пептидов. Строение пептидной связи. Структурная организация белков и пептидов: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры. Физические и химические свойства белков. Цветные реакции белков. Кислотный и щелочной гидролизы пептидов и белков. Определение аминокислотного состава в аминокислотных анализаторах. Пептидный синтез и его стратегия.	ОПК-2.2
4	Дыхательные ферменты (гемоглобин и миоглобин). Инсулин. Методы синтеза, биологическая роль. Понятие о ферментах и механизме их действия. Модели типа «ключ–замок» и индуцированного соответствия. Классификация ферментов. Факторы, влияющие на ферментативную активность.	ОПК-2.2
5	Строение и номенклатура нуклеозидов и нуклеотидов.	ОПК-2.2
6	Азотистые основания ДНК и РНК. Макроэргические связи. Причины их существования. Химические свойства ДНК, РНК и их структурных компонентов. Вторичная структура ДНК и РНК. Третичная структура РНК. Конформации нуклеотидных цепей и их компонентов. Биологическая роль нуклеиновых кислот.	ОПК-2.2
7	Строение, классификация и номенклатура углеводов. Стереохимия и конформации углеводов. Формулы Фишера и Хеуорса. *Цикло-оксо*-таутомерия моносахаридов. Химические свойства открытых форм моносахаридов. Химические свойства циклических форм моносахаридов.	ОПК-2.2
8	Олигосахариды (сахароза, мальтоза, целлобиоза, лактоза,).	ОПК-2.2
9	Полисахариды: крахмал, целлюлоза, хитин, гликоген. Методы установления строения углеводов. Превращение углеводов в организме.	ОПК-2.2
10	Классификация липидов. Жирные кислоты, фосфолипиды, жиры.	ОПК-2.2
11	Классификация витаминов. Витамины групп A, B, C, D, E, H, K, F, N, P, Q и U. Витамины A и C. Биологическое значение.	ОПК-2.2

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)

5.1. Основная литература

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						В библиотеке	На кафедре
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1	Органическая химия	И.И. Грандберг	«Юрайт», 2012	1-3	2	20	1

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						В библио-теке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Физическая и коллоидная химия	Кругляков В.Т	М.: Высшая школа 2010	2	1	1	-
2	Аналитическая химия Книга 1,2.	Харитонов.	М.: Высшая школа 2010	1,2	1	2	
3	Химия: учебник.	Семенов, И. Н. / И.Н. Семенов, И.Л. Перфилова. – 3-е изд	Санкт-Петербург: Химиздат, 2020. – 656 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599172				

5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

а) Электронные учебные ресурсы:

- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» https//biblioclub.ru/.
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань ».https//e.lanbook.com/

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- каталог образовательныхинтернет-ресурсовhttp://www.edu.ru
- Химический каталог: химические ресурсы Рунета http://www.ximicat.com
- Портал фундаментального химического образования России http://www.chemnet.ru
- XuMuK: сайт о химии для химиков http://www.xumuk.ru
- Химический сервер http://www.Himhelp.ru.
- Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/
- База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований http://www.rfbr.ru
- Информационная справочная система: Каталог научных и научно-популярных сайтов Рунета http:/elementy.ru
- Информационная справочная система: Химический портал - http://chemport.ru/

Информационные технологии

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса

1. LibreOffice

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	№ семестра	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	2	3	4	5	6
1	1	Практические занятия	Посохова С.В. Казакова А.С.	Химия. Практикум. Углеводороды.	Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧИИ, 2014
2	1	Самостоятельное изучение материала, подготовка к экзамену	И.И. Грандберг	Органическая химия	«Юрайт», 2012

6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
2-467 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Комплект учебной мебели Плакатное хозяйство. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук. Доска меловая. Посадочных мест 60.
2-466 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория общей и аналитической химии. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Комплект учебной мебели Плакатное хозяйство. Посадочных мест 20. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук Доска меловая. Посадочных мест 20.
2-469 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Лаборатория физиологии, биохимии растений, химии почв. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом	Комплект учебной мебели Вытяжные шкафы, таблица Менделеева, плакатное хозяйство. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук.

№28/30.	Доска меловая. Посадочных мест 32.
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт. Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт. монитор Phillips 2205– 5 шт, монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт принтер Epson LX-1170 Посадочных мест 114
2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 1шт. Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160Gb HDD – 1 шт., монитор Samsung 920NW– 1 шт., монитор Phillips 2205– 1 шт., принтер HP LJ 1150 МФУ Kyocera Taskalfa 180
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт.
2-349а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (по всем разделам)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка

	терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: химические системы, химическая термодинамика и кинетика, реакционная способность веществ, химическая идентификация, процессы коррозии и методы борьбы с ними и др.
Лабораторные работы (по всем разделам)	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Подготовка к проведению лабораторных работ, изучение методики проведения опытов.
Практические занятия (по всем разделам)	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Подготовка к выполнению заданий на практическим занятии.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу (основную, дополнительную и Интернет-ресурсы).